

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-133541

(43)Date of publication of application : 20.05.1997

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/10

(21)Application number : 07-289472

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1995

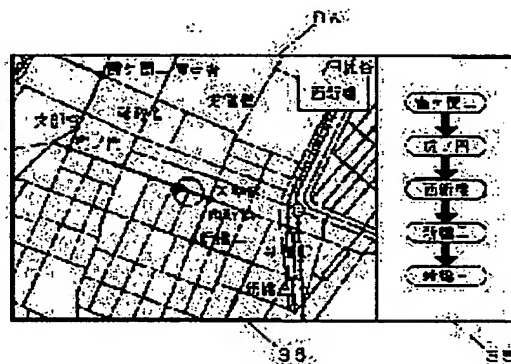
(72)Inventor : OGAWA HIROSHI

(54) TRAVELING ROUTE GUIDE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To grasp a guide route easily over a wide range by reading out the name at a plurality of neighboring intersections on a route and displaying them collectively so that the information of neighboring intersections can be grasped.

SOLUTION: An intersection node is retrieved from a route tracking table prepared based on the route searching results and then several guide points are set in front of a searched node on a guide route and the name of guide intersection is retrieved. During a process for traveling along a guide route presented on a liquid crystal, display 8A, names of neighboring intersections are selected from a guide point data based on a route tracking data and the names of intersections in front and rear of current position are displayed on a guide route. Names of a plurality of intersections in front and rear of current position are then presented collectively at an intersection name display section 35 disposed on the right side of display 8A. Consequently, the names of passing intersection and passed intersection, as well as a currently passing intersection, can be grasped.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-133541

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	G
G 0 8 G 1/0969			G 0 8 G 1/0969	
G 0 9 B 29/10			G 0 9 B 29/10	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-289472

(22) 出願日 平成7年(1995)11月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小川 浩

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

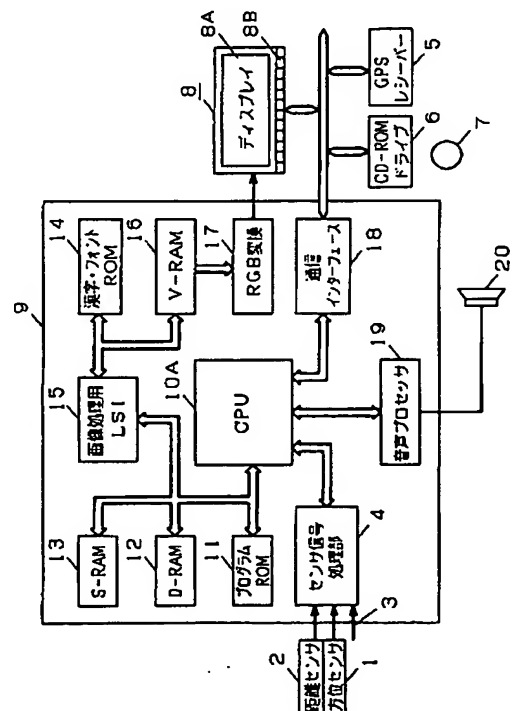
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 走行経路案内装置

(57) 【要約】

【課題】 自転車位置を地図とともに表示装置に表示する走行経路案内装置に関し、案内経路上の現在位置近傍の複数の交差点名称を表示できる走行経路案内装置を提供する。

【解決手段】 経路探索により選択された経路上の自転車の現在位置近傍の複数の交差点名称をCD-ROM7から読み出し、地図、自転車マークなどが表示された液晶ディスプレイ8Aに、複数の交差点名称をまとめて表示することにより、現在位置近傍の交差点情報を広い範囲にわたって把握できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも道路データ及び交差点名称が記録された記憶手段と、自車の現在位置を検出する現在位置検出手段と、前記記憶手段から読み出された道路地図と前記現在位置検出手段で求められた現在位置とを表示する表示手段と、目的地を入力する目的地入力手段と、前記目的地入力手段で入力された目的地までの経路を探索して前記表示手段に表示する経路探索手段と、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置近傍の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示させる表示処理手段とを備えたことを特徴とする走行経路案内装置。

【請求項2】 前記表示処理手段は、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置前後の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示することを特徴とする請求項1記載の走行経路案内装置。

【請求項3】 前記表示処理手段は、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置から先の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示することを特徴とする請求項1記載の走行経路案内装置。

【請求項4】 前記表示手段に表示される複数の交差点名称の中で自車の現在位置に最も近い交差点の名称を強調表示することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の走行経路案内装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等の現在位置を地図とともに表示装置に表示する走行位置表示装置（ナビゲーション装置）において、自車が経路上の交差点の近くにきた時に交差点情報を自動的に提示する走行経路案内装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来の車載用走行位置表示装置の概略ブロック図を示している。

【0003】図4において、1は方位センサ、2は車輪の回転数に応じたパルスが発生する距離センサ、3はブレーキスイッチ、パーキングスイッチなどのオン・オフ信号、電源電圧監視用信号などの各種センサ信号である。4は方位センサ1、距離センサ2などのセンサ信号を処理するセンサ信号処理部、5はGPS（Global Positioning System）レシーバであり、このGPSレシーバ5は複数の衛星から送信される電波を受信し演算することにより受信点の位置（緯度、経度）を求めることができる。

【0004】6はCD-ROMドライブであり、このCD-ROMドライブ6は、地図データが記録されたCD-ROM7から地図データを読み出すものである。8は車室内に設置される表示・操作部であり、この表示・操

作部8は、地図及び自動車の現在走行位置、方位等を表示する液晶ディスプレイ8Aと複数の操作スイッチ8Bとからなり、操作スイッチ8Bには表示地図の拡大、縮小などを指示するためのスイッチ、経路探索を指示するスイッチなどが具備されている。9は装置本体である。

【0005】次に、装置本体9の構成について説明する。各種の演算を行うCPU（中央処理装置）10は、CPU10で行う各種の演算のプログラムが記憶されたROM（リードオンリーメモリ）11、方位センサ1、距離センサ2、GPSレシーバ5、CD-ROMドライブ6等からのデータやCPU10での演算結果等を記憶するメモリ（DRAM）12、装置本体9への電源供給が停止した際にも必要なデータを保持しておくためのバックアップ用メモリ（SRAM）13、液晶ディスプレイ8Aに表示する文字、記号などのパターンが記憶されたメモリ（漢字・フォントROM）14、地図データや自車の現在位置データなどに基づいて表示画像を形成するための画像処理用LSI15、CPU10から出力される地図データ、現在位置データ及び漢字・フォントROM14から出力される町名、道路名などの漢字、フォントを合成して液晶ディスプレイ8Aに表示する画像を記憶するメモリ（VRAM）16、VRAM16の出力データを色信号に変換するためのRGB変換回路17とからなり、色信号はRGB変換回路17から液晶ディスプレイ8Aに出力される。

【0006】18は通信インタフェース、19は音声プロセッサであり、この音声プロセッサ19はCPU10の指令に基づき所定の音声メッセージを作成するものであり、音声プロセッサ19で作成された音声メッセージはスピーカ20に出力される。

【0007】図5はCD-ROM7に記憶されているデータのフォーマットを示す。この図5において、21はディスクラベル、22は描画パラメータ、23は図葉管理情報、24は図葉であり、この図葉には背景データ、文字データ、道路データなどが記憶されており、日本全国の地形図を緯度、経度によって分割した単位地図毎のデータが記憶されている。

【0008】図葉には、広い地域を粗く記述した図葉から狭い地域を詳細に記述した図葉が設定されている。各図葉は同一の地域を記述した地図表示レベルA、B、Cから構成されている。地図表示レベルA、B、Cは、AよりB、BよりCがより詳細に記述されている。また各地図表示レベルA、B、Cは、地図表示レベル管理情報と複数のユニットから構成されている。

【0009】ユニットは、各地図表示レベルの地域を複数に分割した分割地域を記述したものであり、各ユニットはユニットヘッダ、文字レイヤ、背景レイヤ、道路レイヤ、交差点名称レイヤ、オプションレイヤなどから構成される。

【0010】文字レイヤには地図に表示される地名、道

路名、施設名などが記録され、背景レイヤには道路、施設などを描画するためのデータが記録され、また道路レイヤには、図6に示すように、交差点を含む道路を記述する座標点（ノード）と線（リンク）に関するデータ、例えばノードのノード番号、緯度、経度、リンクのリンク番号、リンク距離などが記憶されている。交差点名称レイヤには交差点名称が記憶されている。

【0011】図6において、丸印（○）はノードを示し、ノード間の線はリンクを示している。また、ユニット2のノード番号4、ユニット1のノード番号3の黒丸（●）は交差点ノードを示しているものである。なお、道路レイヤに記録されたデータは地図表示には直接関与せず、マップマッチングのための道路網情報として使用されるものである。

【0012】図5において、25は経路探索データであり、この経路探索データ25は狭い地域を対象とした階層0から広い地域を対象とした階層nまで各階層毎に探索データが記録されている。各階層の探索データは、ノード接続データ26、リンク想定通過時間（リンクコスト）データ27、経路表示データ28から構成される。

【0013】ノード接続データ26は、図7に示すように、各ノードa～g、x、yがどのノードと接続されているかを示すデータであり、例えばノードcについてはノードa、d、f、yに接続されていることを示すデータである。またリンクコストデータ27は、図7に示すように、各ノード間のリンクのリンクコストを示すものであり、例えばノードaとノードcとの間のリンクのリンクコストは「5」であり、ノードaとbとの間のリンクのリンクコストは「10」、ノードaとノードdとの間のリンクのリンクコストは「20」であることを示している。上記リンクコストは

リンクコスト＝リンク距離／設定速度

から求められ、設定速度は、例えば図8に示すように、道路種別と道路幅員に応じて設定されるものである。経路表示データ28は経路探索により選択された経路を表示地図上に表示するためのデータが記録されているものである。

【0014】次に経路探索の動作について説明する。この経路探索は、図7に示すように、出発地（現在位置ノード）Xから目的地ノードYに至る総ての経路のリンクコストを加算し、最もリンクコストが低い経路を選択するものである。図7の場合は、リンクX→a→c→d→f→g→yのリンクコスト合計（10+5+5+5+5+5=35）が最も小さくなるため、リンクX→a→c→d→f→g→yを結ぶ経路が選択される。

【0015】経路探索動作は、まず出発地、目的地の位置より最も近い出発ノード、目的ノードを選択する。図7においては、ノードXが出発ノードに選択され、ノードYが目的ノードに選択されたことを示している。次に出発ノードXを含む経路探索データをCD-ROM7より

読み込み、出発地側の経路探索を行う。この経路探索は前述の通り、リンクコストの合計が最も低くなる経路を選択するものである。

【0016】次に探索の結果、目的ノードに接続したか否かが判定される。出発地から目的地までの距離が比較的近く、CD-ROM7から読み込まれたデータ内に目的ノードYが含まれている場合には、目的ノードに接続したと判定されるが、出発地から目的地が遠い場合には、目的ノードに接続したと判定されないため、目的ノードYを含む経路探索データをCD-ROM7より読み込み目的地側の経路探索を行う。この目的地側の経路探索により選択された経路が出発地側の探索経路に接続されない場合には、探索階層を1ランク上げる。

【0017】図9は、出発地と目的地との距離が遠い場合の経路探索動作を分かり易く示した図である。出発側の経路探索で選択された経路が目的ノードに接続されず、また目的地側の経路探索で選択された経路が出発側経路探索で探索された経路に接続されない場合には、階層1の経路探索データ29が読み込まれ、出発ノード30、目的ノード31が設定される。階層1における経路探索により実線で示す経路が探索されると、出発地から目的地までの経路を構成し、探索された経路の表示データを作成して経路探索を終了する。

【0018】図6において、太い線は経路探索の結果選択された案内経路を示しており、ユニット2のノード1→2→3→4→5→6→ユニット1のノード1→2→3→6→7→8の経路が選択された案内経路であることを示している。案内経路が選択されると、交差点ノード（ユニット2のノード4及びユニット1のノード3）の手前およそ700m、300m、100mに誘導ポイント（案内ポイント）A、B、C及びA'、B'、C'が設定される。自動車の走行に伴って、現在位置が誘導ポイントAに到達すると、所定の音声案内、例えば「およそ700mで左方向です。」と音声で案内する。同様に誘導ポイントB、Cに到達すると、それぞれ「およそ300mで左方向です。」、「まもなく左方向です。」と音声で案内するとともに、図12に示すように液晶ディスプレイ8Aの画面に交差点名称34を表示するものである。

【0019】図10は、経路探索により作成されるテーブルを示している。図10の（A）は、現在位置から目的地までの案内経路のユニット別経路追尾データのテーブルであり、図6の例では、ユニット2、1がユニット別経路追尾データテーブルに書き込まれる。

【0020】図10の（B）は経路追尾データのテーブルであり、このテーブルには、選択された案内経路の各ユニット内のノードの順番が経路順に書き込まれる。図6の例では、ユニット2のノード1→2→3→4→5→6が書き込まれ、引き続きユニット1のノード1→2→3→6→7→8が書き込まれる。

【0021】図10の(C)は誘導ポイントデータのテーブルであり、選択された案内経路の交差点ノード(ユニット2のノード4及びユニット1のノード3)の手前700m、300m、100mの地点、例えば図3の場合、ユニット2のノード2と3の間、及びユニット2のノード3と4の間及びユニット1のノード1と2の間、ノード2と3の間に誘導ポイントA、B、C及びA'、B'、C'が設定されるものであり、液晶ディスプレイ8Aに表示された案内経路に沿って走行していく過程で、現在位置が誘導ポイントA、B、Cに達する毎に前記音声案内が行われるとともに、誘導ポイントデータの交差点名称1が液晶ディスプレイ8Aに表示される。

【0022】図11は、従来例において交差点案内及び交差点名称表示を行う処理の流れ図を示している。図11において、まずステップS1では、経路探索によりユニット別経路追尾データテーブル(図10のA)を作成する。次にステップS2でユニット別経路追尾データより経路追尾データテーブル(図10のB)を作成する。ステップS3では、経路追尾データテーブルより交差点ノードを検索する。図6に示す場合は、ユニット2の交差点ノード4、ユニット1の交差点ノード3が検索される。

【0023】次のステップS4では、案内経路における各交差点での曲折角度 θ を求める。次のステップ5では、折曲角度 θ と他の道路の接続角度より交差点の案内判定を行う。ステップ6では、案内対象交差点か否かを判定する。図3に示す場合、ユニット2の交差点ノード4、ユニット1の交差点ノード3が案内対象交差点と判定される。ステップ6で案内対象交差点と判定されれば、ステップS7で誘導ポイントデータA、B、C、A'、B'、C'を作成する。

【0024】ステップS8では、案内対象交差点の属するユニットの交差点名称レイヤより交差点名称を検索する。ステップS9では、誘導ポイントデータの作成が終了したか判定し、終了していない場合にはステップS4に戻り、誘導ポイントデータの作成が終了したと判定されると、ステップS10で自車が誘導ポイントを通過したか判定する。ステップS10で自車が誘導ポイントを通過したと判定されるとステップS11に進み、各誘導ポイントA、B、Cの案内を音声で行い、ステップS12に進み、画面に交差点名称を表示する。

【0025】ステップS10で自車が誘導ポイントを通過しないと判定されるとステップS13に進み、自車がすべての誘導ポイントを通過したかが判定され、すべての誘導ポイントを通過したと判定されると本処理を終了する。一方、すべての誘導ポイントを通過していないと判定されるとステップS10に戻る。

【0026】図12は上記従来例の液晶ディスプレイ8Aにおける表示例を示している。図12において、太線32は経路探索により探索された案内経路、33は自車

の現在位置を示す自車マーク、34は液晶ディスプレイ8Aの画面の右上に表示された交差点名称を示している。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来例においては、経路探索によって選択された案内経路上にある交差点の内、自車が現在進入しようとする交差点の名称しか表示できないという問題があった。

【0028】本発明は、上記従来の問題点を解決するものであり、案内経路の現在位置に近い交差点名称を複数表示できる走行経路案内装置を提供することを目的とするものである。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置近傍の複数の交差点名称を記憶手段から読み出して表示手段に表示するものである。

【0030】これにより、経路探索手段によって探索された経路上の自車の現在位置近傍の複数の交差点名称が表示手段に表示されるため、探索された経路の自車の現在位置近傍の交差点情報をまとめて把握することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも道路データ及び交差点名称が記録された記憶手段と、自車の現在位置を検出する現在位置検出手段と、前記記憶手段から読み出された道路地図と前記現在位置検出手段で求められた現在位置とを表示する表示手段と、目的地を入力する目的地入力手段と、前記目的地入力手段で入力された目的地までの経路を探索して前記表示手段に表示する経路探索手段と、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置近傍の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示させる表示処理手段とを備えてなるものであり、表示処理手段が自車の現在位置近傍にある複数の交差点名称を表示手段にまとめて表示することになる。

【0032】本発明の請求項2に記載の発明は、前記表示処理手段は、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置前後の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示するものであり、自車の現在位置の前後にある複数の交差点名称を表示手段にまとめて表示することになる。

【0033】本発明の請求項3に記載の発明は、前記表示処理手段は、前記経路探索手段で探索された経路上の自車の現在位置から先の複数の交差点名称を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示するものであり、自車の現在位置から先の複数の交差点名称を表示手段にまとめて表示することになる。

【0034】本発明の請求項4の発明は、前記表示手段

に表示される複数の交差点名称の中で自車の現在位置に最も近い交差点の名称を強調表示するものであり、自車の現在位置に最も近い複数の交差点名称を強調表示することになる。

【0035】以下、本発明の実施の形態について、図1～図3を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態例を示す走行経路案内装置の概略ブロック図である。この図1において、図4と同一の構成要素には同一符号を付してその構成説明を省略し、図4と異なる部分を重点に述べる。

【0036】この実施の形態例において、従来と異なる点は、入力された出発地から目的地までの経路を探索して液晶ディスプレイ8Aに表示した経路上の自車の現在位置近傍の複数の交差点名称をCD-ROM7から読み出して液晶ディスプレイ8Aにまとめて表示させる機能をCPU10Aに付加したところにある。これに伴いプログラムROM11には、上記機能を発揮させるための図2に示す処理プログラムが格納されている。

【0037】次に、上記のように構成された本実施形態の動作について説明する。図2は、本実施の形態における交差点案内及び交差点名称表示を行う処理手順の流れ図を示している。図2において、まずステップS21で経路探索によりユニット別経路追尾データテーブル（図10のA）を作成する。次にステップS22でユニット別経路追尾データより経路追尾データテーブル（図10のB）を作成する。ステップS23では、経路追尾データテーブルより交差点ノードを検索する。図6に示す場合は、ユニット2の交差点ノード4、ユニット1の交差点ノード3が検索される。

【0038】次のステップS24では、案内経路上における各交差点での折曲角度 θ を求める。次のステップS25では折曲角度 θ と他の道路の接続角度より交差点の案内判定を行う。ステップS26では、案内対象交差点か否かが判定する。図6に示す場合、ユニット2の交差点ノード4、ユニット1の交差点ノード3が案内対象交差点と判定される。ステップS26で案内対象交差点と判定されたらば、ステップS27で誘導ポイントデータA、B、C、A'、B'、C'を作成する。ステップS28では案内対象交差点の属するユニットの交差点名称レイヤより交差点名称を検索する。ステップS29では、誘導ポイントデータの作成が終了したか判定し、終了していない場合にはステップS24に戻り、誘導ポイントデータの作成が終了したと判定されると、ステップS30で経路追尾データ（図10のB）を基に自車位置から近い交差点名称を誘導ポイントデータ（図10のC）より選択する。ステップS31では、案内経路上の現在位置の案内経路上の現在位置の前後の交差点名称を表示する。

【0039】図3の35は液晶ディスプレイ8Aの右側部分に設けられた交差点名称表示部であり、この交差点名称表示部35には自車の現在位置前後の5つの交差点

名称が表示されている。

【0040】図2のステップS32は交差点名称表示部35に表示している交差点名称の中で現在の案内対象交差点名称が区別できるように強調表示する。図3の表示例では、現在の案内対象交差点「西新橋」の表示色を他の交差点名称表示色と異なる色で強調表示している。次のステップS33では自車が誘導ポイントを通過したか否かが判定され、通過したと判定された場合には、ステップS34で各誘導ポイントの音声案内を行いステップS30に戻る。

【0041】一方、ステップS33で自車が誘導ポイントを通過したと判定されない場合には、ステップS35において、すべての誘導ポイントを通過したか判定し、すべての誘導ポイントを通過したと判定された場合は本処理を終了し、ステップS35ですべての誘導ポイントを通過していないと判定された場合にはステップS30に戻る。

【0042】このように上記実施の形態では、案内経路上の自車の現在位置に近い複数の交差点名称を液晶ディスプレイ8Aに表示しているため、現在通過しようとする交差点だけでなく、その先の交差点名称、または通過してきた交差点名称を把握できる。

【0043】なお、上記実施の形態では、案内経路上の現在位置の前後の交差点名称を表示しているが、今後通過する交差点名称を複数表示するようにしてもよい。また、上記実施の形態の液晶ディスプレイ8Aは、画面の横寸法が一般のディスプレイに比較して長いワイド画面のものであるが、画面の縦横比が従来の一般的なものを使用してもよい。

【0044】また、上記実施の形態では、CPU10Aで地図、自車マークなどを描画するとともに、CPU10Aで複数の交差点名称を描画し、画像処理用LSI15で両画面を合成することにより、液晶ディスプレイ8Aの左側画面に地図、現在地などを表示し、右側画面に複数の交差点名称を表示しているが、交差点名称を画面の上部又は下部に表示してもよい。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、案内経路上の現在位置近傍の複数の交差点名称を表示できるため、案内経路を広い範囲にわたって把握し易いという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による走行経路案内装置のブロック図

【図2】同実施の形態における交差点案内処理の流れ図

【図3】同実施の形態における液晶ディスプレイの表示例を示す表示図

【図4】従来例の走行経路案内装置のブロック図

【図5】CD-ROMのフォーマットを示す構成図

【図6】CD-ROMに記録された道路データの構成図

【図7】経路探索方法を示すリンクを示す構成図

【図8】リンクコスト算出のための設定速度データの構成図

【図9】経路探索のための階層構造を説明するための模式図

【図10】経路探索により作成されるテーブルを示す構成図

【図11】従来例の交差点案内処理の流れ図

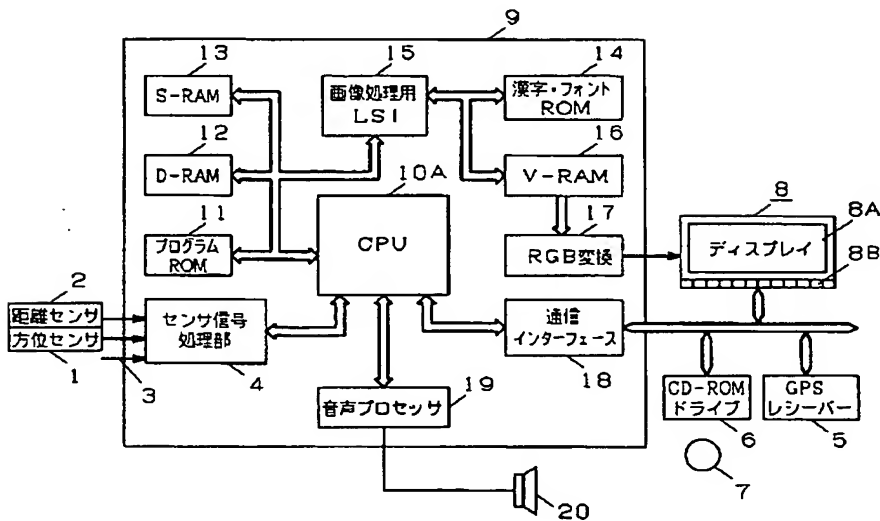
【図12】従来例の液晶ディスプレイの表示例を示す表示図

【符号の説明】

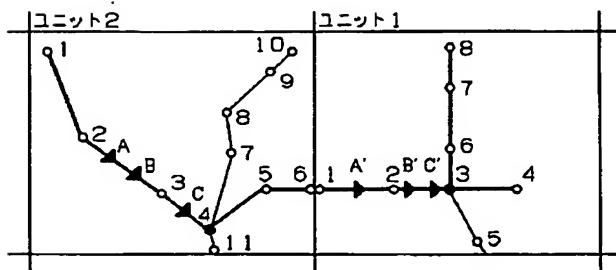
- 1 方位センサ
- 2 距離センサ
- 4 センサ信号処理部
- 5 GPSレシーバ
- 6 CD-ROMドライブ

- 7 CD-ROM
- 8 表示・操作部
- 8A 液晶ディスプレイ
- 8B 操作スイッチ
- 9 装置本体
- 10A CPU
- 11 プログラムROM
- 12 D-RAM
- 13 S-RAM
- 15 画像処理用半導体素子
- 16 V-RAM
- 17 RGB変換回路
- 18 通信インターフェース
- 19 音声プロセッサ
- 20 スピーカ

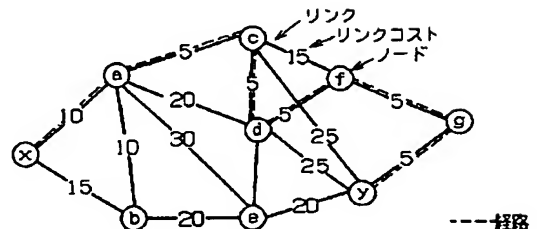
【図1】



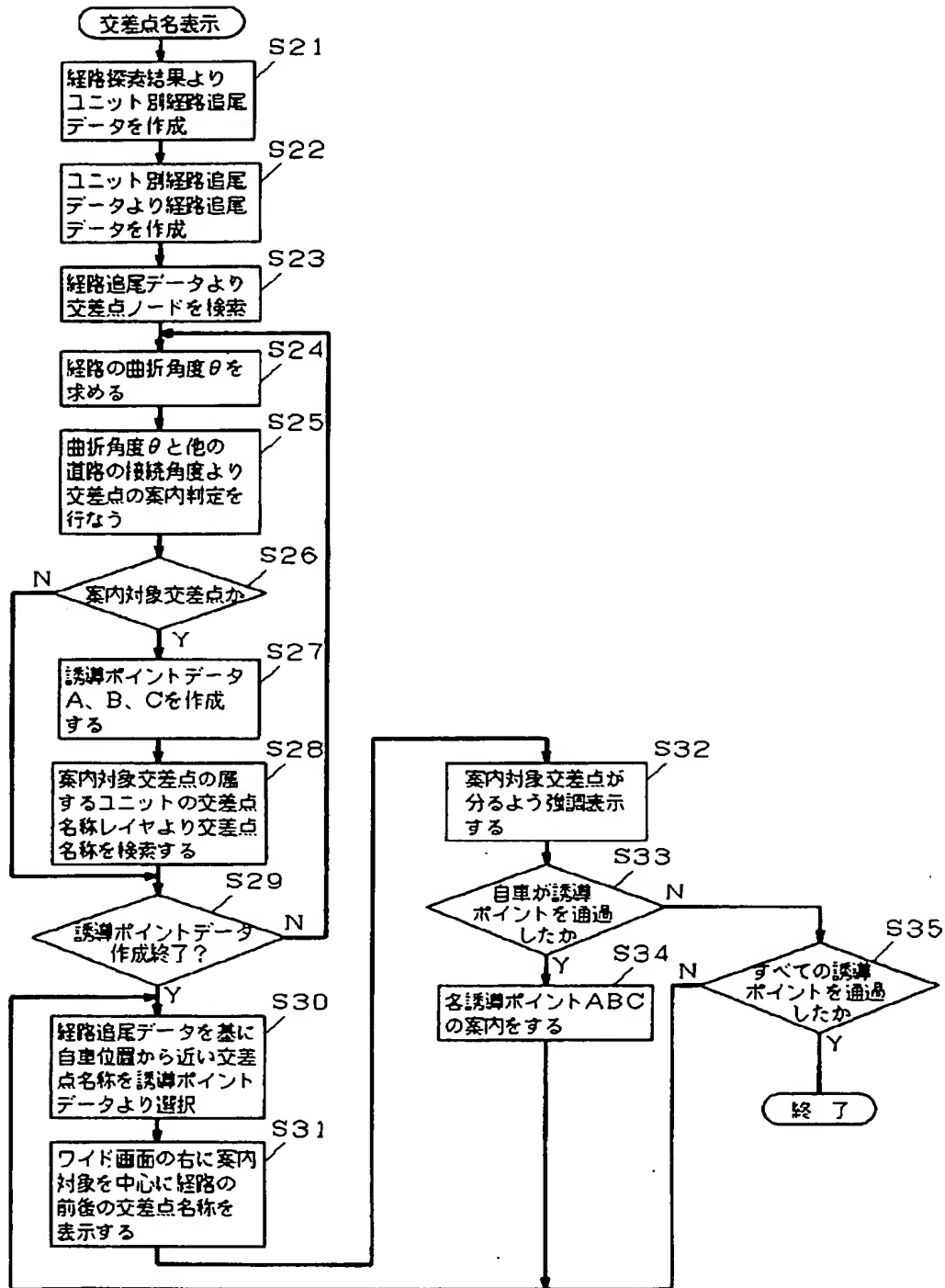
【図6】



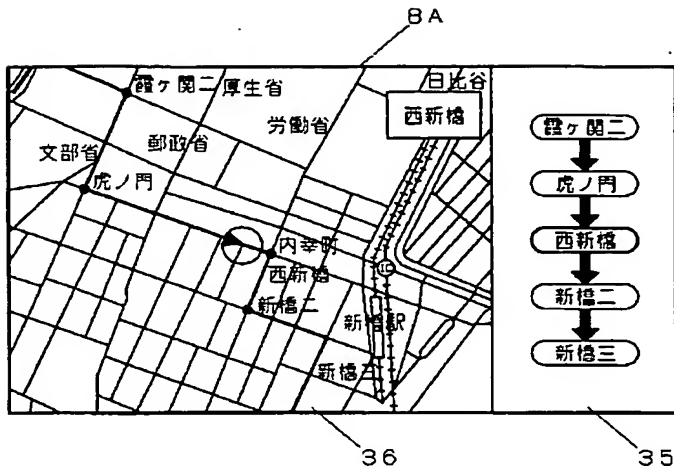
【図7】



【図 2】



【図3】

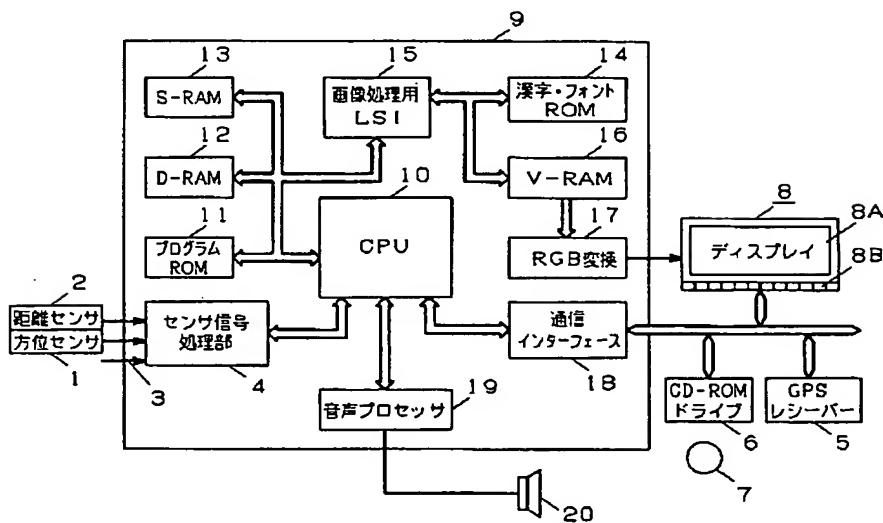


【図8】

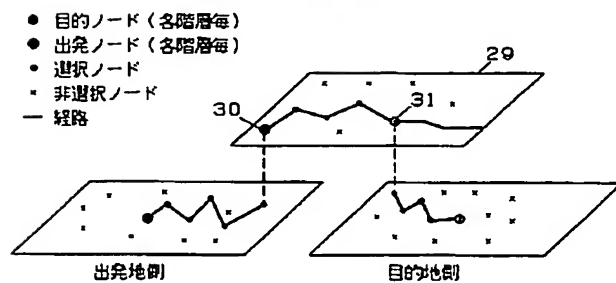
道路幅員	道路種別	高速	有料道	国道	主要地方道	その他
~13.0		60	40	40	30	20
13.0~25.0		80	60	60	60	50
25.0~50.0		100	70	60	60	50
50.0~75.0		100	80	60	60	50
75.0~		100	80	60	60	50

(単位km/h)

【図4】



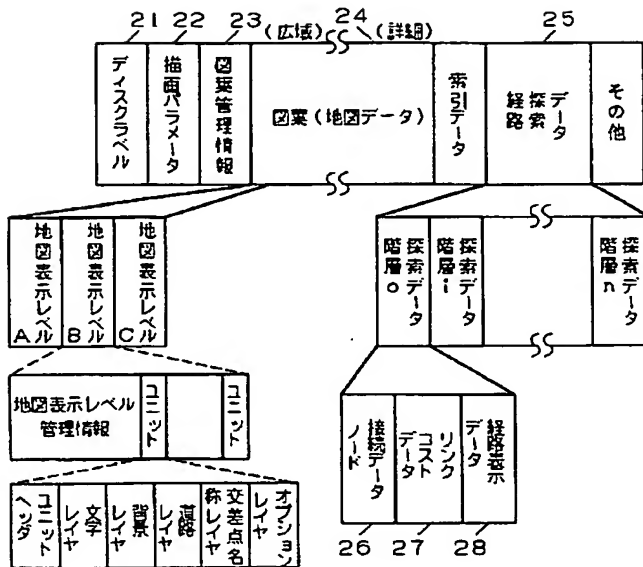
【図9】



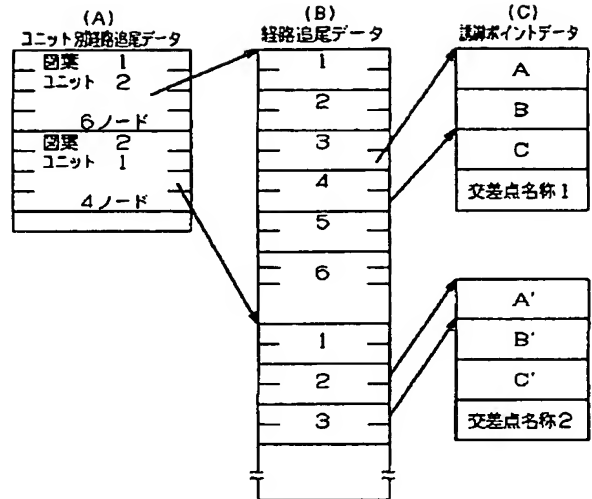
【図12】



【圖5】



【圖 10】



【図 11】

